

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ</b> ..... ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.	<b>4.7 ИЗМЕРЕНИЕ ЗНАЧЕНИЯ СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ</b> .....ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
<b>1.1 ПРЕДИСЛОВИЕ</b> ..... ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.	<b>4.8 ЗАПОЛНЕНИЕ ДВИГАТЕЛЯ</b> ..... ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
<b>1.2 ГАРАНТИЯ</b> ..... ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.	<b>4.9 ОПУСКАНИЕ АГРЕГАТА</b> ..ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
<b>1.3 ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ</b> ..... ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.	<b>4.10 ДЕМОНТАЖ</b> .....ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
<b>1.4 УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ</b> ..... ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.	<b>5. ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ</b> ... ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
<b>2. ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ</b> .....ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.	<b>5.1 ЭЛЕКТРОПРИБОРЫ</b> ..ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
<b>2.1 ТИПЫ</b> ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.	<b>5.2 ПОДКЛЮЧЕНИЕ КАБЕЛЯ</b> ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
<b>2.2 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ТРУБОПРОВОДОВ</b> ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.	<b>6. ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ</b> ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
<b>2.3 ПОДШИПНИКОВЫЙ УЗЕЛ</b> .....ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.	<b>6.1 ЭКСПЛУАТАЦИЯ И НАБЛЮДЕНИЕ</b> .. ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
<b>2.4 ДВИГАТЕЛЬ</b> ..... ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.	<b>6.2 ПРЕДЕЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ</b> ..... ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
<b>3. ТРАНСПОРТИРОВКА, ОБРАЩЕНИЕ, ХРАНЕНИЕ</b> ..... ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.	<b>6.3 ВЫВОД ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ</b> ..... ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
<b>3.1 ТРАНСПОРТИРОВКА, ОБРАЩЕНИЕ</b> ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.	<b>7. УХОД, ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ</b> ..... ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
<b>3.2 ХРАНЕНИЕ</b> ..... ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.	<b>8. ДЛИТЕЛЬНЫЙ ПРОСТОЙ</b> ..ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
<b>4. МОНТАЖ, ЭКСПЛУАТАЦИЯ</b> .....ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.	<b>9. НЕИСПРАВНОСТИ — ПРИЧИНЫ И УСТРАНЕНИЕ</b> .....ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
<b>4.1 ПОДГОТОВКА УСТАНОВКИ АГРЕГАТА</b> ..... ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.	<b>10. РЕМОНТ</b> .....ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
<b>4.2 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЛУБИНЫ УСТАНОВКИ</b> ..... ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.	<b>11. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЗАПАСНЫМ ЧАСТЯМ И РЕЗЕРВНЫМ НАСОСАМ</b> ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
<b>4.3 ТРУБОПРОВОД</b> ..... ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.	<b>11.1 ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ</b> ..ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
<b>4.4 СОЕДИНЕНИЕ НАСОСА И ДВИГАТЕЛЯ</b> ..... ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.	<b>11.2 РЕЗЕРВНЫЕ НАСОСЫ</b> .ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
<b>4.5 НАПРЯЖЕНИЕ И ЧАСТОТА</b> .....ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.	
<b>4.6 КАБЕЛЬ</b> ..... ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.	

## 1. Общие сведения

### 1.1 Предисловие

Данное изделие соответствует требованиям директивы по машинному оборудованию 98/37/EG (ранее 89/392/EWG).



Персонал, отвечающий за эксплуатацию, техобслуживание, осмотр и монтаж, должен знать предписания по предотвращению несчастных случаев и иметь соответствующую для этих работ квалификацию. Если у персонала нет необходимых знаний, то его нужно проинструктировать.

Надежность в эксплуатации поставляемых установок гарантируется только при их применении согласно назначению, указанному в подтверждении заказа, и пункту 4 «Монтаж, эксплуатация».

Ответственность за соблюдение инструкций и мер безопасности согласно данному руководству по эксплуатации несет организация, осуществляющая эксплуатацию. Бесперебойный режим работы установки достигается, только если монтаж и техобслуживание выполняются в полном соответствии с действующими правилами машиностроения и электротехники.

В случае отсутствия необходимой информации в данном руководстве по эксплуатации следует обращаться за консультацией.

В случае несоблюдения данного руководства по эксплуатации изготовитель снимает с себя любую ответственность за насос или агрегат (= насос с двигателем).

Данное руководство по эксплуатации должно тщательно сохраняться для последующего использования.

При передаче этой установки другому лицу следует обязательно передать полностью данное руководство по эксплуатации, а также условия эксплуатации и область применения, согласованные в подтверждении заказа.

Данное руководство по эксплуатации не учитывает ни все конструктивные особенности и варианты, ни все возможные случайности и события, которые могут встретиться при монтаже, эксплуатации и техобслуживании.

Переоборудование или изменение устройства допускается только после согласования с изготовителем. Оригинальные запасные части

и принадлежности, допущенные к использованию изготовителем, служат для обеспечения безопасности. Ответственность за последствия использования других частей лежит на пользователе.

Авторское право на это руководство по эксплуатации остается за компанией, руководство предоставляется владельцу установки лишь для личного использования. В нем содержится документация, например нормы, технические рисунки и чертежи, которые запрещается полностью или частично размножать, распространять или использовать в конкурентной борьбе, а также сообщать другим лицам.

### 1.2 Гарантия

Гарантия согласно нашим условиям поставки или подтверждению заказа.

Ремонтные работы во время гарантийного срока должны выполняться только нами или только с нашего письменного согласия. В противном случае гарантия утрачивает силу.

Долговременные гарантии обязательно предполагают только безупречную переработку и применение специфицированных материалов. Гарантия не распространяется на естественный износ, а также на все изнашивающиеся детали, например рабочие колеса, торцевые уплотнения или сальники с набивкой, радиальные уплотнения валов, валы, защитные втулки валов, подшипники, компенсаторные и разрезные уплотнительные кольца и т. д., повреждения, полученные при транспортировке или ненадлежащем хранении.

Условием гарантии является применение насоса или агрегата согласно условиям эксплуатации, указанным на паспортной табличке или в подтверждении заказа. Это особенно относится к стойкости материалов и безупречной работе насоса. Если фактические условия эксплуатации отличаются по одному или нескольким пунктам, то пригодность должна быть подтверждена компанией письменно.

### 1.3 Правила техники безопасности

Данное руководство по эксплуатации содержит важные указания, которые следует соблюдать при установке, вводе в эксплуатацию, а также при эксплуатации и техобслуживании. Поэтому ответственный персонал или сотрудники организации, осуществляющей эксплуатацию, обязаны прочитать данное руководство по эксплуатации до начала монтажа и ввода в эксплуатацию; оно должно постоянно находиться при установке. Организация, осуществляющая эксплуатацию, обязана убедиться, что персонал полностью понял содержание руководства по эксплуатации. Это руководство по эксплуатации не учитывает общепринятые предписания по предупреждению несчастных случаев, а также местные предписания по технике безопасности и/или правила эксплуатации. Ответственность за их соблюдение (в том числе, инженерами по монтажу подрядчика) несет организация, осуществляющая эксплуатацию.

Указания по технике безопасности, приведенные в данном руководстве по эксплуатации, обозначаются знаками безопасности по DIN 4844.



#### Указание по технике безопасности!

Несоблюдение может повредить насос и его работоспособность.



#### Общий знак опасности!

Возможная опасность для людей.



#### Предупреждение об электрическом напряжении!

Следует обязательно принимать во внимание указания по технике безопасности, находящиеся непосредственно при установке, и содержать их в надлежащем состоянии.

### 1.4 Указания по технике безопасности

#### Опасности, возникающие при несоблюдении указаний по технике безопасности

Несоблюдение указаний по технике безопасности может повлечь за собой следующие опасности.

- Угроза электрического, механического и химического воздействия на людей.
- Отказ важных функций насоса или установки.

#### Указания по технике безопасности для организации, осуществляющей эксплуатацию/оператора

- Срок службы и, следовательно, указанные в спецификации свойства ограничены в зависимости от условий эксплуатации износом, коррозией или старением. Организация, осуществляющая эксплуатацию, проводя регулярный контроль и техобслуживание, должна обеспечить своевременную замену всех деталей, которые более не обеспечивают надежную работу. В случае сбоя эксплуатации или явного повреждения дальнейшее использование запрещается.
- Установки, отказ или сбой которых может приводить к травмам персонала или материальному ущербу, должны быть оборудованы тревожной сигнализацией и/или резервными агрегатами; их работоспособность должна регулярно проверяться.
- Необходимо исключить потенциальные опасности при использовании электрической энергии (например, соблюдая действующие местные предписания для электроустановок). Перед началом работ с деталями, находящимися под напряжением, следует вытащить сетевую вилку или отключить главный выключатель и выкрутить предохранитель. Следует предусмотреть автомат защиты двигателя.
- Работы на насосе или установке следует проводить только после останова насоса и спуска давления. Все детали должны иметь температуру окружающей среды. Убедитесь, что во время работы на двигателе последний не может быть включен. Для полного останова установки необходимо обязательно соблюдать порядок действий, описанный в руководстве по эксплуатации. Насосы или установки, перекачивающие опасную для здоровья среду, перед разборкой должны быть обеззаражены. Следуйте указаниям листов по технике безопасности соответствующих перекачиваемых сред. Непосредственно после завершения работ все предохранительные и защитные устройства должны быть установлены на место или снова введены в действие.

- Согласно директиве ЕС по машинному оборудованию, каждое устройство должно оснащаться одним или несколькими аварийными выключателями, которые позволяют предотвращать потенциальные или возникшие опасные ситуации. Исключением являются устройства, на которых опасность невозможно уменьшить с помощью аварийных выключателей, так как срабатывание аварийного выключателя не уменьшает время до нормальной остановки или не позволяет выполнить мероприятия, необходимые для устранения опасности. Это командное устройство должно:
- оснащаться органами управления с четкими обозначениями, хорошим обзором и удобным доступом;
- выполнять максимально быструю остановку опасных движений, не допуская возникновения опасностей;
- запускать или разрешать запускать определенные защитные перемещения.
- Если устройство аварийного отключения не срабатывает после подачи команды аварийного отключения, то эта команда должна сохраняться блокировкой устройства аварийного отключения до его деблокировки. Не допускается блокировка устройства без выдачи им команды аварийного отключения. Деблокировка устройства разрешается только с помощью подходящего органа управления, после деблокировки устройство не должно запускаться; а возможен только повторный пуск.
- Прерывание, восстановление энергоснабжения после прерывания или прочее изменение энергоснабжения устройства не должно приводить к опасным ситуациям (например, к гидравлическому удару).

#### Частота вращения, давление, температура

На установке следует предусмотреть необходимые меры безопасности, чтобы частота вращения, давление и температура насоса ни в коем случае не превышали граничных значений, указанных в подтверждении заказа. Далее следует обязательно защитить насос от гидравлических ударов, которые могут возникать при слишком быстром пуске или

отключении установки (с помощью ресивера, обратного клапана, пусковой задвижки или плавного пускателя, имеющих соответствующие параметры). Обратите внимание, что при отключении питания отключается и защита от гидравлических ударов плавных пускателей и задвижек.

#### Высота подачи и NPSH

Перекачиваемая среда должна иметь на входе рабочего колеса минимальное давление NPSH (net positive suction head — высота столба жидкости над всасывающим патрубком насоса), что обеспечивает работу без кавитации или предотвращает резкое прекращение подачи среды насоса. Это условие выполняется, если значение NPSH установки (NPSHA) при всех условиях эксплуатации находится выше значения NPSH насоса (NPSHR). Если же оно стало ниже значения NPSH насоса, то это может привести к повреждению из-за кавитации или разрушению в результате перегрева. Значение NPSHR указывается для всех насосов в паспортах характеристик. Необходимая высота подачи (минимальное превышение уровня воды над всасывающей сеткой насоса) указана в главе 6.2.2. Учитывайте при этом соответствующую максимальную скорость потока между насосом и скважиной. При повышенных скоростях следует повторно определить необходимую высоту подачи над значением NPSH. Независимо от требуемой высоты подачи над значением NPSH высота подачи никогда не должна быть меньше 1,0 м (опасность завихрений с засасыванием воздуха). Это справедливо как для вертикальной, так и горизонтальной установки.

#### Минимальный объем подачи

При пуске с закрытой задвижкой в напорной линии или при работе с неполной нагрузкой в области нулевой подачи почти вся потребляемая мощность преобразуется в теплоту. Если объем подачи опускается ниже требуемого минимального значения, то в кратчайшее время это приводит к тяжелым повреждениям насосного агрегата. Поэтому после пуска насоса следует как можно быстрее открыть задвижку на напорной стороне.

Минимальный объем подачи составляет в среднем 10% от расчетной подачи. Дополнительные сведения предоставляются по запросу.

#### Максимальная подача

Для бесперебойной работы следует обязательно соблюдать рабочий диапазон, указанный в подтверждении заказа. Зона максимального объема подачи не должна быть превышена, даже кратковременно. В противном случае возможны повреждения вследствие кавитации или реверса осевой тяги.

#### Установочное положение

Горизонтальная установка в целом не допускается. При горизонтальной установке следует соблюдать ограниченную максимальную подачу, также обязательно исполнение насосного узла без встроенного обратного клапана.

## 2. Описание конструкции

### 2.1 Типы

TVS 8.1 - 8.4: Погружные скважинные насосные установки диаметром от 8".

Чертеж разреза с обозначениями деталей поставляемого насоса приведен в приложении. Точное обозначение насоса приведено на заводской табличке насоса или в подтверждении заказа.

### 2.2 Подключение трубопроводов

Разъемы трубопроводов насосов типов TVS 8.1-8.4 исполняются с внутренней резьбой Rp5 по DIN 2999.

## 3. Транспортировка, обращение, хранение

### 3.1 Транспортировка, обращение

- Проверьте насос/агрегат сразу при получении на предмет полной комплектации и наличия повреждений.
- Транспортировка насоса/агрегата должна выполняться технически правильно и

#### Защита от сухого хода

Ни при каких обстоятельствах насосы не должны работать всухую (даже кратковременно для проверки направления вращения), так как это может привести к разрушению деталей насоса вследствие перегрева. Поэтому для защиты насоса рекомендуется использовать устройство контроля требуемого минимального уровня воды

#### Обратный ход насоса

Недопустимо опорожнение напорной магистрали насосом после отключения, так как частота вращения обратного хода может в несколько раз превысить рабочую частоту вращения и агрегат будет разрушен. Обратный поток через насос следует предотвратить обратной арматурой по возможности вблизи насоса, если только обратный клапан уже не установлен в насосе.

Другие разъемы трубопроводов выполняются за отдельную плату по желанию заказчика и указываются в подтверждении заказа.

### 2.3 Подшипниковый узел

Вал насоса опирается на несколько не требующих техобслуживания подшипников скольжения, смазываемых перекачиваемой средой.

### 2.4 Двигатель



Для двигателя насоса имеется отдельное руководство по эксплуатации. Следует обязательно учитывать и соблюдать приведенные в нем предписания и указания по технике безопасности.

бережно. Обязательно избегайте сильных ударов.

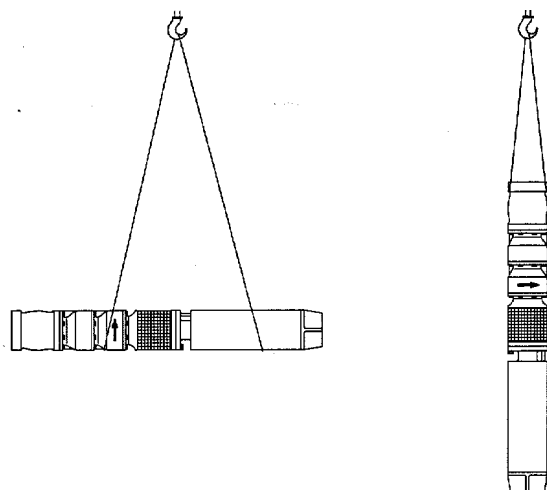
- Соблюдайте транспортировочное положение, указанное при поставке с завода. Кроме того, соблюдайте указания, приведенные на упаковке.



- Напорная сторона насоса должна быть закрыта заглушкой при транспортировке и хранении.

**!** Утилизируйте упаковочный материал согласно местным предписаниям.

- Подъемные механизмы (например, штабелеукладчик, кран, крановое устройство, тали, чалочные тросы и т. д.) должны быть рассчитаны с запасом на вес насоса, двигателя и напорной магистрали, заполненной водой. Подъем насоса/агрегата разрешается выполнять только за устойчивые точки подвеса. Следующий рисунок показывает правильное обращение при транспортировке краном.



**!** Ни при каких обстоятельствах не разрешается подъем агрегата за кабель двигателя. Не допускайте повреждения кабеля во время транспортировки (не зажимайте, не перегибайте или не волочите). Концы кабеля должны оставаться сухими.

**!** Не стойте и не работайте под висящим грузом, соблюдайте общие предписания по предотвращению несчастных случаев.

**!** Пока насос/агрегат не закреплен на конечном месте установки, он должен быть защищен от опрокидывания и соскальзывания.

### 3.2 Хранение

Полностью опорожняйте насосный узел насосов или агрегатов, которые долго хранились перед вводом в эксплуатацию или после разборки. Храните только в сухом, непромерзаемом помещении. Защищайте от влажности (особенно кабельные концы), вибрации и загрязнения, например обертывайте промасленной бумагой. Агрегаты должны храниться вертикально (двигателем вниз). Соблюдайте допустимый радиус изгиба кабеля, см. руководство по эксплуатации двигателя.

## 4. Монтаж, эксплуатация

### 4.1 Подготовка установки агрегата

#### Устройства, необходимые для установки

- Таль (полиспагст или лебедка). Она должна иметь достаточную грузоподъемность, чтобы выдержать общий вес насоса, двигателя, кабеля и заполненной напорной магистрали.
- Хомуты. Они также должны держать общий вес насоса, двигателя, кабеля и заполненной напорной магистрали. Для установки требуются две одинаковые пары хомутов.
- Вольтметр, амперметр и мегомметр (например, меггер) с источником постоянного напряжения (не менее 500 В измерительного напряжения).

#### Арматура и гидравлические приборы

- Обратный клапан. В насосах для вертикальной установки обычно встроен в герметичный корпус насоса. Если заказан насос для горизонтальной установки или по спецзаказу без встроенного обратного клапана, то следует смонтировать подходящую обратную арматуру по возможности ближе к насосу.
- Задвижка в напорной магистрали. Ее следует установить в напорной магистрали для регулирования подачи.
- Манометр с запорным краном. Их следует установить между насосом и задвижкой напорной магистрали для контроля и регулирования рабочего давления.
- Уровнемер или устройство контроля нехватки воды. Их следует предусмотреть

для контроля или наблюдения минимального уровня воды при эксплуатации.

При сильном колебании уровня воды рекомендуется установка устройства контроля нехватки воды. Прибор следит за уровнем воды и автоматически отключает двигатель при недопустимом снижении уровня.

#### 4.2 Определение глубины установки

Глубина установки определяется по чертежу колодца или скважины.



Насосный агрегат не должен стоять на грунте, так как в этом случае он может быть поврежден весом напорной магистрали.

Самый низкий рабочий уровень воды должен превышать минимально требуемое давление над всасывающей сеткой (см. главу 6.2.2).

В буровых колодцах следует расположить насос с всасывающей сеткой на такой высоте над фильтрующей трубой, чтобы гарантировать отсутствие захватываемого песка. Если насос все же устанавливается в области фильтрующей трубы или ниже ее, то следует предусмотреть защиту от песка или гидродинамическую рубашку.

Охлаждение двигателя осуществляется водой колодца. В процессе работы на наружном корпусе двигателя скорость потока должна быть не ниже минимально требуемой скорости. Следите за тем, чтобы насос полностью свободно висел в воде и не погружался в песок или шлам на дне колодца.



Для узких отверстий рекомендуется промерить скважину с помощью макета, точно соответствующего насосу, чтобы убедиться, что насос не застрянет или не будет поврежден.

#### 4.3 Трубопровод

Агрегат должен свободно висеть на напорной магистрали ниже самого низкого рабочего уровня воды. Грузоподъемность и предел прочности трубопровода следует выбрать так, чтобы надежно выдерживались вес агрегата вместе с кабелем, вес водяного объема и максимальное рабочее давление.



Учитывайте вес заполненной напорной магистрали в особенности при подъеме агрегата из колодца/скважины!

Погружные насосные установки с резьбовым разъемом при закручивании трубопровода должны удерживаться только за самый верхний герметичный корпус, чтобы избежать скручивания и повреждения насосного узла. Для предотвращения отсоединения насоса от трубопровода резьбовое соединение следует зафиксировать, например стандартным жидким средством предохранения резьбовых соединений от саморазвинчивания (Loctite, Omnifit и т. п.). Тем самым также предотвращается возможная щелевая коррозия в резьбовом соединении.

При фланцевых соединениях следует обращать внимание на то, чтобы фланцевое уплотнение было вложено по центру и не уменьшало свободного сечения потока. Следует закруглить края фланцев и кабельных углублений, чтобы избежать повреждения кабеля. Следует зафиксировать фланцевые резьбовые соединения во избежание откручивания.

#### 4.4 Соединение насоса и двигателя

(только при отдельной поставке насоса и двигателя)



Защищайте кабель двигателя от повреждений.

- Удалите транспортные крепления на насосе или двигателе при их наличии.
- Если двигатель предусматривает только одно направление вращения, то перед сборкой следует проверить совпадение направления вращения с насосным узлом. Направления вращения промаркировано на насосе указателем, а на двигателе — маркировкой в обозначении типа (R = правое вращение, L = левое вращение против часовой стрелки, если смотреть в каждом случае на вал двигателя или на нагнетательный патрубок насоса), если двигатель предусматривает только одно направление вращения. В двигателях, рассчитанных на оба направления вращения, такое обозначение отсутствует.
- Проверьте и при необходимости очистите концы вала, муфту, а также центрирующие элементы. Смажьте смазкой.
- Наденьте насосный узел на вертикально установленный двигатель и надвиньте зубчатую муфту на шлицевой вал. При

необходимости слегка вращайте муфту насоса, чтобы шлицы совпали с зубьями. Двигатели от 10" имеют гладкий вал с призматической шпонкой.

- Затяните всасывающий корпус насоса четырьмя болтами или гайками и зафиксируйте во избежание откручивания (см. главу «Моменты затяжки»).
- Проверьте после закручивания, плотно ли соприкасается поверхность прилегания корпуса насоса с фланцем двигателя.
- Проверьте, прилегает ли вал насоса к валу двигателя без осевого зазора: приподнимите вал насоса и муфту вдоль оси по направлению к насосу и убедитесь, что вал опускается обратно в исходное положение.
- Затяните и зафиксируйте при наличии радиальные предохранительные болты на муфте.
- Проверьте, равномерно ли проворачивается вал.
- Смонтируйте всасывающую сетку и кабель вместе с защитным кабельным щитком.

При поставке полностью смонтированного агрегата рекомендуется перед установкой снять всасывающую сетку и проверить, равномерно ли вращается вал. Предварительно удалите возможные транспортные крепления.

#### Моменты затяжки

Размер болта	<i>Момент затяжки в Нм (сухая резьба)</i>
½-20UNF-2B	<b>60</b>
M12	<b>60</b>
M16	<b>150</b>

#### 4.5 Напряжение и частота

*Сравните напряжение и частоту сети питания с данными на заводской табличке и убедитесь в их соответствии.*

#### 4.6 Кабель

*Проверьте перед установкой кабель по всей длине и кабельные соединения на предмет возможных повреждений. Отремонтируйте поврежденные места с помощью термоусадочных трубок или*

*муфт из литевой смолы и затем проверьте сопротивление изоляции.*



Если необходимо удлинить кабель, то в области колодца это обязательно следует выполнить с помощью водонепроницаемых термоусадочных трубок или муфт из литевой смолы. Другие соединения в колодце допустимы только выше максимального уровня воды, их следует по мере возможности избегать.



Защищайте свободные кабельные концы от влажности и загрязнения.

#### 4.7 Измерение значения сопротивления изоляции

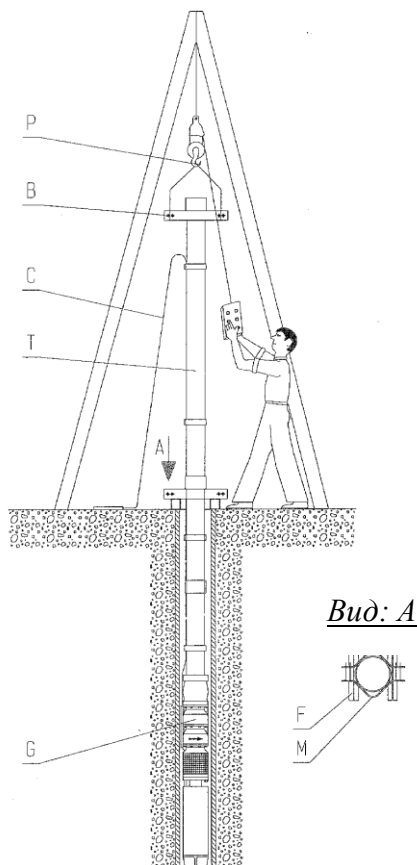
*Перед установкой следует измерить значение сопротивления изоляции обмотки. Дополнительные сведения см. в руководстве по эксплуатации двигателя.*

#### 4.8 Заполнение двигателя

*Справьтесь в руководстве по эксплуатации, нужно ли проверить заполнение двигателя, долить масло или полностью заменить его.*



#### 4.9 Опускание агрегата



Точка подвески (P) для подъемного механизма и несущий трос на агрегате должны быть расположены так, чтобы агрегат опускался точно по центру колодца или скважины и при этом висел точно вертикально.

Устанавливаемый агрегат должен свободно висеть на напорной магистрали ниже самого низкого рабочего уровня воды. Напорная магистраль вместе с агрегатом и кабелем поддерживается хомутом, который опирается на две поперечины (F) в колодце или в устье трубы скважины. Напорная магистраль, хомут и поперечины должны быть выполнены так, чтобы они выдерживали общий вес агрегата (G), кабеля (C) и заполненного трубопровода (T) (см. также пункт 4.3 «Трубопровод»).

При установке попеременно используются оба хомута (M и B) для подвешивания или опускания насоса, прикрученного к напорной магистрали.

При сборке напорной магистрали учитывайте пункт 4.3 «Трубопровод».

При опускании агрегата будьте особенно аккуратны с кабелем «С». Необходимо постоянно наблюдать за кабелем, не допуская его подачи с натяжением. Не допускайте скольжения кабеля по ребрам и ни в коем случае не тяните за кабель. Соблюдайте минимальные допустимые радиусы изгиба согласно пункту 3.2.

При наличии напорных магистралей с фланцевыми соединениями следует тщательно скруглить края, чтобы предотвратить повреждение кабеля. В узких скважинах применяйте фланцевые соединения с кабельными углублениями.

При опускании кабель надежно и без натяжения крепится к напорной магистрали кабельными хомутами через промежутки 2-3 м. Применяйте только кабельные хомуты из нержавеющей стали, чтобы предупредить коррозию во влажной атмосфере колодезной шахты.



Постоянно записывайте точную длину отдельных компонентов трубопровода. Тем самым агрегат может быть точно опущен на заданную глубину.

После установки смонтируйте последний использованный хомут в качестве опорного хомута (B). Зафиксируйте болты во избежание откручивания, а также надежно закрепите хомут на его опоре во избежание проворачивания.

#### 4.10 Демонтаж

- Все детали должны иметь температуру окружающей среды.
- Демонтаж агрегата выполняется в последовательности, обратной установке, см. пункт 4.9 «Опускание агрегата».



Перед началом демонтажа следует защитить агрегат от включения.

В напорной магистрали находится вода — учитывайте дополнительный вес!

## 5. Электрическое подключение



Электрическое подключение разрешается выполнять только уполномоченному специалисту-электрику. Необходимо соблюдать нормы и предписания, действующие для электротехники, особенно те, которые касаются мер защиты. Следует также соблюдать предписания местных национальных предприятий энергоснабжения.

**Подключение питающего кабеля выполняется согласно электрической схеме в руководстве по эксплуатации двигателя.**



Обязательно соблюдайте предписания руководства по эксплуатации двигателя!

### 5.1 Электроприборы

**Коммутационные аппараты устанавливаются согласно выбранному способу пуска и контроллеру насоса. Обратите внимание, что на двигателе должен быть установлен надежный, быстро срабатывающий автомат, который надежно защитит двигатель от перегрузки. Рекомендуется установка вольтметра и амперметра, что дает возможность контроля пуска и режима работы.**



Коммутационные и контрольные приборы следует монтировать в защищенном исполнении в сухом и непыльном помещении.

### 5.2 Подключение кабеля

**Для обеспечения надлежащего соединения, т. е. соединения с минимальным переходным сопротивлением, запрещается покрывать оловом концы проводов.**

**Не сматывайте лишний кабель в моток, так как это может вызывать недопустимый нагрев вследствие индукции.**



Вторую заводскую табличку агрегата, закрепленную на конце кабеля, следует смонтировать в распределительной коробке. Это позволит в любой момент определить тип и заводской номер агрегата.



Кабель двигателя в некоторых исполнениях должен эксплуатироваться только в затопленном состоянии для обеспечения необходимого охлаждения — см. руководство по эксплуатации двигателя.

## 6. Ввод в эксплуатацию



Ввод установки в эксплуатацию разрешается выполнять только персоналу, хорошо знакомому с местными правилами техники безопасности и данным руководством по эксплуатации (особенно с содержащимися в нем предписаниями и правилами по технике безопасности).

### Первичный ввод в эксплуатацию

- **Проверьте у трехфазных электродвигателей настройку расцепителя максимального тока.**
- **Еще раз измерьте значения сопротивления изоляции смонтированного устройства, чтобы убедиться в том, что кабель не был поврежден при установке.**
- **Проверьте затопление насоса (минимальный уровень воды), чтобы избежать работы всухую.**
- **При пустой напорной магистрали выполняйте пуск только с прикрытой задвижкой в напорной магистрали, чтобы не превысить максимальный объем подачи насоса.**
- **Сразу после включения или переключения в рабочее положение потребление тока должно снизиться до значения номинального тока, указанного на заводской табличке. Стрелка амперметра должна стоять неподвижно.**
- **Проверьте направление вращения. После максимального заполнения напорной магистрали (проверьте на кране манометра) считайте давление на манометре, почти полностью закрыв**

заслонку напорной магистрали. Считанная с манометра высота напора, включая геодезическую разницу высот между уровнем воды и точкой измерения, должна приблизительно соответствовать высоте подачи согласно характеристике насоса в области нулевой подачи. В противном случае следует изменить направление вращения переключением двух фаз и еще раз проверить давление. Не допускайте длительного обратного хода двигателей только с одним направлением вращения. Если подключение выполнено правильно, насосы с однофазными электродвигателями переменного тока всегда вращаются в правильном направлении.

- При пробном пуске следует постоянно наблюдать за установкой и проверять потребление тока и высоту подачи. В новых колодцах или скважинах с неизвестным дебитом рекомендуется первое время проверять снижение уровня воды и содержание песка в воде. Слишком высокое содержание песка (более 50 г/м<sup>3</sup>) быстро приводит к сильному износу и уменьшению производительности агрегата.
- После дополнительного измерения значений сопротивлений изоляции через несколько часов эксплуатации установка может работать в автоматическом режиме. Для получения сопоставимых значений сопротивлений обмотки дайте двигателю остыть перед измерением в течение нескольких часов.

#### Повторный ввод в эксплуатацию

При каждом повторном вводе в эксплуатацию обязательно повторяйте процедуру первичного ввода в эксплуатацию. Однако проверку значений сопротивления изоляции, направления вращения и измерение сопротивлений обмотки выполнять не требуется.

### 6.1 Эксплуатация и наблюдение



Регулярная проверка и техобслуживание увеличивают срок службы насоса и установки.

- Соблюдайте область применения, указанную в подтверждении заказа.
- Запрещается превышать мощность приводного устройства, указанную на заводской табличке.
- Не допускайте работы всухую, а также при закрытой напорной задвижке.
- Соблюдайте допустимую частоту включения.

### 6.2 Предельные условия эксплуатации



Работая с насосом/агрегатом, соблюдайте предельные эксплуатационные значения давления, температуры, мощности и частоты вращения, указанные в техническом паспорте и/или подтверждении заказа!

- Запрещается превышать мощность приводного устройства, указанную на заводской табличке.

#### 6.2.1 Мин./макс. подача

При отсутствии других указаний в характеристиках или технических паспортах действительны следующие параметры.

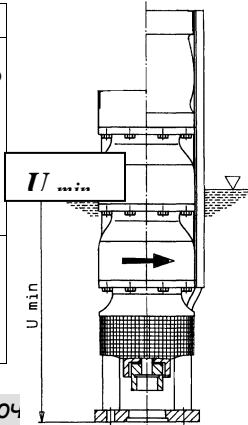
Типоразмер насоса	Рекомендуемые минимальные объемы для продолжительного режима работы [м <sup>3</sup> /ч]	
	50 Гц	60 Гц
TVS 8,1	10	12
TVS 8,2	15	18
TVS 8,3	22	27
TVS 8.4	30	36

Типоразмер насоса	Максимальные рабочие объемы [м <sup>3</sup> /ч] при вертикальной и горизонтальной установке	
	50 Гц	60 Гц
TVS 8,1	75	90
TVS 8,2	105	125
TVS 8,3	135	160
TVS 8.4	170	200

Значения действительны, если  $NPSH_{установки} > (NPSH_{насоса} + 0,5 м)$

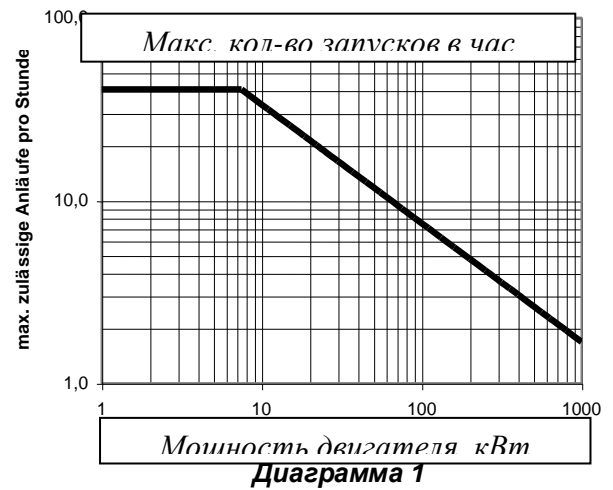
## 6.2.2 Минимальное превышение

Типоразмер насоса	U <sub>min</sub>	
	ММ	... действительно для макс. скорости потока между насосом и буровой трубой ... м/с.
TVS 8,1	1000	4,2
TVS 8,2		
TVS 8,3		
TVS 8.4		



## 6.2.3 Допустимая частота включ

**Допустимая частота включения электродвигателей** указана в прилагаемом руководстве по эксплуатации двигателя. Если в руководстве по эксплуатации двигателя отсутствуют данные о допустимой частоте включения, то в этом случае действительными являются значения диаграммы 1.



При отклоняющихся друг от друга значениях выбирайте меньшую частоту включения.

## 6.3 Вывод из эксплуатации

- Закройте задвижку в напорной магистрали. Не требуется при наличии подпорного обратного клапана.
- Отключите двигатель. Убедитесь в плавности остановки.

## 7. Уход, техобслуживание



Работы на насосе или установке следует проводить только после останова. Обязательно соблюдайте пункт 1.4 «Указания по технике безопасности».



Работы по уходу и техобслуживанию разрешается выполнять только обученному и опытному персоналу, хорошо знакомому с содержанием данного руководства по эксплуатации, или сервисному персоналу изготовителя.

Сами погружные насосные установки практически не требуют техобслуживания. Работы по контролю ограничиваются периодическим измерением сопротивления изоляции (1 раз в месяц, на холодном двигателе), а также регулярной проверкой рабочего напряжения, потребления тока и параметров подачи. Рекомендуется заносить эти данные в рабочий журнал и сравнивать с предыдущими. Тенденция изменения этих

данных позволяет при определенных условиях своевременно обнаруживать возможные повреждения и тем самым предупреждать более серьезный ущерб, в том числе выход из строя.

Медленное снижение объема подачи при неизменной высоте подачи и нормальном или уменьшенном потреблении тока указывает на возрастающий износ деталей насоса (например, из-за наличия песка). Сильное увеличение или колебания потребляемого тока указывают на механическую неисправность (например, повышенное механическое трение из-за дефектного подшипника). Следует немедленно выключить агрегат, чтобы избежать более серьезных повреждений.



Работоспособность электроприборов должна проверяться специалистом не реже одного раза в год.

## 8. Длительный простой



Ввод в эксплуатацию следует понимать как первичный ввод в эксплуатацию, см. пункт 6.

На установленных агрегатах один раз в месяц измеряйте сопротивление изоляции и выполняйте короткий пробный пуск, чтобы



*предотвратить заклинивание насосного узла из-за отложений. При этом нужно*

*обеспечить требуемый минимальный уровень затопления агрегата.*

## 9. Неисправности — причины и устранение

*Приведенные указания о причинах и устранении неисправностей служат для распознавания проблемы. Сервисная служба изготовителя всегда готова помочь при неисправностях, которые не может или не желает самостоятельно устранить организация, осуществляющая эксплуатацию. При ремонтах и изменениях*

*насоса организацией, осуществляющей эксплуатацию, следует особенно обращать внимание на расчетные параметры в подтверждении заказа, а также пункты 1.2-1.4 данного руководства по эксплуатации. При необходимости следует получить письменное согласие изготовителя.*

Неисправности	Код причины и устранения
Срабатывает автомат защиты двигателя	1, 2, 10
Чрезмерное потребление тока, срабатывает автомат защиты двигателя	2, 3, 4, 5, 6, 7, 24
Насос не запускается	2, 3, 5, 7, 8, 9, 10
Насос работает, но не качает	11, 12, 13, 14
Недостаточный объем подачи	15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23

### Значение кодов причин и устранения

1. Неверная настройка автомата защиты двигателя
  - проверьте настройку или замените автомат защиты двигателя
2. Выпадение фазы
  - замените неисправный предохранитель
  - проверьте провода на предмет повреждения
3. Некорректная частота или пониженное напряжение
  - сравните напряжение и частоту с данными на заводской табличке
4. Неправильное направление вращения
  - поменяйте местами фазы питающей линии
5. Повреждена обмотка двигателя или электрическая линия
  - необходима консультация
6. В комбинации «звезда-треугольник» двигатель остается подключенным по звезде
  - замените переключатель «звезда-треугольник»
7. Отключение напряжения из-за сгоревшего предохранителя
  - замените предохранитель
8. Отключение напряжения из-за дефектного кабеля питающей линии
  - замените кабель
9. Отключение напряжения из-за срабатывания автомата защиты двигателя
  - определите причину
  - включите автомат защиты двигателя
10. Блокирование насоса загрязнениями
  - демонтируйте и очистите насосный узел
11. Насос не погружается в перекачиваемую среду из-за недостаточной глубины установки
  - проверьте уровень воды
  - подвесьте агрегат ниже
12. Дефектная муфта



	• замените вал и муфту
13.	закрыта запорная задвижка • откройте
14.	всасывающая сетка закрыта посторонним предметом • извлеките насос и прочистите всасывающую сетку
15.	Непроверенное, неверное направление вращения • измените направление вращения
16.	Запорная задвижка открыта не до конца • откройте
17.	Сечение трубопровода сужено посторонним предметом • прочистите трубу
18.	Засорен колодезный фильтр • обратитесь в компанию по бурению колодцев
19.	Утечка в напорной магистрали • проверьте трубы
20.	Рабочие колеса изношены из-за агрессивной или содержащей песок перекачиваемой среды • разберите агрегат и замените рабочие колеса (выберите подходящий материал)
21.	Рабочие колеса изношены кавитацией • проверьте условия эксплуатации
22.	Слишком малая частота вращения из-за пониженного напряжения или неверной частоты • проверьте напряжение и частоту сети
23.	Недостаточная частота вращения из-за работы на 2-х фазах • проверьте электросоединения и предохранители
24.	Избыточный или недостаточный объем подачи • отрегулируйте положение задвижки

## 10. Ремонт



Ремонтные работы на насосе или установке разрешается проводить только авторизованному квалифицированному персоналу или специалистам изготовителя.

*Сервисная служба изготовителя готова направить квалифицированных инженеров*

*по монтажу для выполнения монтажных и ремонтных работ. При разборке агрегата обязательно соблюдайте пункт 1.4 «Указания по технике безопасности», пункт 3.1 «Транспортировка, обращение», а также пункт 6.3 «Вывод из эксплуатации».*

## 11. Рекомендации по запасным частям и резервным насосам

### 11.1 Запасные части

**Необходимо иметь запас частей из расчета двухгодичного продолжительного режима эксплуатации. При отсутствии других директив, подлежащих исполнению, рекомендуется объем запасных частей, указанный в приведенном ниже перечне (по DIN 24296).**



Для обеспечения оптимальной готовности, в особенности для исполнений из специальных материалов, рекомендуется иметь необходимое количество запасных частей, поскольку поставка занимает много времени.

**Объем запасных частей**

Запчасти	P						
	1 - 2	3	4	5	6 - 7	8 - 9	10/более
Рабочее колесо	1 x N	1 x N	1 x N	2 x N	2 x N	3 x N	0,3 x N x P
Направляющее колесо или корпус секции	0,5 x N	0,5 x N	0,5 x N	1 x N	1 x N	1,5 x N	0,15 x N x P
Уплотнения для корпуса насоса комплекты	4	6	8	8	9	12	0,15 x N x P
Втулка подшипника комплекты	2	2	2	3	3	4	0,5 x N x P
Подвижная втулка (при наличии) комплекты	2	2	2	3	3	4	0,3 x N x P
Вал и муфта	1	1	2	2	2	3	0,3 x N x P
Обратный клапан	1	1	2	2	2	3	0,3 x N x P
Прочие уплотнения комплекты	4	6	8	8	9	10	1 x N x P

**P** = количество насосов (включая резервные)

**N** = количество секций насоса

#### Заказ запасных частей

При заказе запасных частей указывайте следующие данные.

- Тип: \_\_\_\_\_
- S/N (№ заказа) \_\_\_\_\_
- Обознач-я деталей \_\_\_\_\_
- Чертеж разреза \_\_\_\_\_

Все данные имеются на соответствующем чертеже разреза.

#### 11.2 Резервные насосы



Если выход насоса из строя на установке чреват угрозой для жизни людей или большим материальным ущербом и расходами, оборудуйте установку достаточным количеством резервных насосов и подготовьте их к эксплуатации. Готовность к эксплуатации обеспечивается постоянным контролем (см. пункт 8).

